

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



JC914 U.S. PTO
09/725959
11/30/00

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 23270 호
Application Number

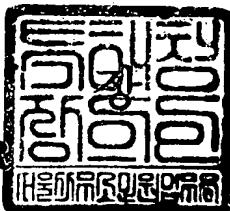
출원년월일 : 2000년 05월 01일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

2000 년 06 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2000.05.01
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	화상표시장치용 마이크로미러 디바이스
【발명의 영문명칭】	Micro-mirro device for image display apparatus
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	조혁근
【대리인코드】	9-1998-000544-0
【포괄위임등록번호】	2000-002820-3
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신종우
【성명의 영문표기】	SHIN, Jong Woo
【주민등록번호】	691123-1030319
【우편번호】	441-460
【주소】	경기도 수원시 권선구 금곡동 243 동성아파트 103동 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권순철
【성명의 영문표기】	KWEON, Soon Cheol
【주민등록번호】	670322-1009920

1020000023270

2000/6/1

【우편번호】 135-220
【주소】 서울특별시 강남구 수서동 수서삼성아파트 101동 1002호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 신현재
【성명의 영문표기】 SHIN, Hyung Jae
【주민등록번호】 610917-1041521
【우편번호】 463-050
【주소】 경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지 삼성아파트 131동 1204호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 이영
필 (인) 대리인
조혁근 (인) 대리인
이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 18 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

각 화소에 대응되게 마련된 미러를 회전 구동함에 의하여 입사광의 진행경로를 변환시킬 수 있도록 된 것으로, 각 미러의 변 방향으로 미러를 구동하여 광효율을 높일 수 있도록 된 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스가 개시되어 있다.

이 개시된 디바이스는, 기판과; 기판 상에 마련된 랜딩 패드와; 랜딩 패드의 양측 변 각각에 마련된 한 쌍의 베이스전극과; 상호 소정 간격 이격된 채로 랜딩패드 상면에 돌출 형성된 한 쌍의 제1포스트와; 한 쌍의 제1포스트에 의해 지지되며, 정전인력에 의해 베이스전극의 변 방향으로 회동가능하게 배치된 거더와; 거더 상에 돌출 형성된 제2포스트와; 제2포스트에 의해 지지되며, 그 일면에 입사된 광을 반사시키고 랜딩패드를 통해 전원을 인가받는 미러;를 포함하여 베이스전극과 미러 사이의 정전인력에 의해 미러가 랜딩패드의 변 방향으로 회동되도록 된 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

화상표시장치용 마이크로미러 디바이스{Micro-mirro device for image display apparatus}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 대각 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스를 보인 분리사시도.

도 2는 종래의 마이크로미러 디바이스 어레이의 일부를 보인 평면도.

도 3은 틸트각 20°인 대각 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러에 10°수렴 조명광 조명시, 광원에서 본 화상표시장치용 마이크로미러의 형상을 보인 개략적인 평면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 다른 변 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스를 보인 정면도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 변 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스를 보인 분리사시도.

도 6은 본 발명에 따른 변 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스 어레이의 일부를 보인 평면도.

도 7은 본 발명에 따른 변 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스의 동작을 설명하기 위하여 나타낸 도면.

도 8은 틸트각 20°인 변 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러에 10°수렴 조명 광 조명시, 광원에서 본 화상표시장치용 마이크로미러의 형상을 보인 개략적인 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100...마이크로 미러 디바이스	110...기판
113...랜딩패드	115...베이스전극
115a...돌출부	120...거더
121...지지플레이트	121a...연결부
123...스프링	125...랜딩팁
131...제1포스트	141...제2포스트
151...미러	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 각 화소에 대응되게 마련된 미러를 회전 구동함에 의하여 입사광의 진행 경로를 변환시킬 수 있도록 된 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스에 관한 것으로서, 상세하게는 각 미러의 변 방향으로 미러를 구동하여 광효율을 높일 수 있도록 된 화상표 시장치용 마이크로미러 디바이스에 관한 것이다.

<18> 일반적으로 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스는 정전기력에 의해 구동 가능하도록 설치된 복수의 미러를 포함하여 입사되는 광을 소정 각도로 반사시킨다. 이 마이크로미러 디바이스는 프로젝션 텔레비전의 화상표시장치 및, 스캐너,

복사기, 팩시밀리 등의 광주사장치에 적용된다. 특히, 화상표시장치로 채용시 미려는 화소 수 만큼 이차원적으로 배열되며, 각각의 미러를 각 화소에 대한 영상신호에 따라 구동시킴으로써 반사광의 진행경로를 변환하여 화상을 형성한다.

<19> 본 출원인은 1998년 특허출원 제12865호(출원일 : 1998년 4월 10일)를 통하여, 도 1에 도시된 바와 같은 구조의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스(1)를 제안한 바 있다.

<20> 이 제안된 마이크로미러 디바이스(1)는 기판(10)과, 이 기판(10) 상에 형성된 한 쌍의 제1포스트(20)와, 상기 기판(10) 상에 형성된 전극(15)과, 거더(girder)(30)와, 상기 거더(30) 상에 돌출 형성된 제2포스트(40)와, 상기 제2포스트(40)에 의해 지지되며 정전인력에 의해 경사각이 결정되어 그 상부면에 입사된 광의 반사각을 변화시키는 미러(50)를 포함하여 구성된다. 상기 한 쌍의 제1포스트(20)는 상호 소정 간격 이격된 채로 상기 기판(10)에 대해 수직방향으로 소정 높이 돌출 형성되며, 상기 거더(30)를 지지한다. 상기 전극(15)은 상기 기판(10) 상에 상호 소정 간격 이격되게 배치된 한 쌍의 베이스전극(11)과, 상기 제1포스트(20)의 일단에 접촉되도록 상기 기판(10) 상에 형성되어 상기 미러(50)에 전압을 인가하는 연결전극(13)을 포함한다. 상기 거더(30)는 한 쌍의 제1포스트(20)에 의해 지지되며, 상기 제1포스트(20)에 지지되는 부분을 헌지점으로 하여 회동된다. 이 거더(30)는 상기 제2포스트(40)를 지지하는 수평지지보(31)와, 상기 한 쌍의 제1포스트(20) 각각과 상기 수평지지보(31) 양단 각각을 연결하는 한 쌍의 스프링(33)으로 구성된다. 상기 한 쌍의 스프링(33)은 상기 미러(50)와

상기 베이스전극(11) 사이의 상호 정전인력에 의해 탄성 변형되는 것으로, 정전인력 발생시 상호 반대방향으로의 회전모멘트가 걸리게 되며, 이에 따라 상기 수평지지보(31)가 회동되어 상기 미러(50)가 상하방향 기울어지게 된다. 이와 같이, 구성된 마이크로미러 디바이스는 베이스전극(11)이 기판(10)의 대각상으로 배치되어 있어서, 미러(50)의 횡방향에 대해 45° 각도를 이루는 방향 즉, 대각 방향에 위치된 회전축을 중심으로 하여 대각 방향으로 구동된다.

<21> 상기한 바와 같이 구성된 마이크로미러 디바이스는 화상표시장치에 채용시, 또 도시된 바와 같이, 복수개 마련되며 2차원 어레이 구조로 배열된다. 이와 같이 배열된 마이크로미러 디바이스들은 회전축을 중심으로 하여 대각 구동된다. 한편, 마이크로미러 디바이스를 대각 구동하는 경우, 마이크로미러 디바이스(1)에 조명광을 조사하는 광원 쪽에서 바라볼 때, 사영(射影)된 마이크로미러 디바이스의 형상은 도 3에 도시된 바와 같다. 도 3은 상기 마이크로미러 디바이스의 회동각이 10° 즉, 틸트각 20° 인 대각 구동 방식의 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스(1)에 대해, 상기 광원에서 마이크로미러 디바이스(1)로 조명되는 광이 10° 각도로 수렴 조명시를 예로 들어 나타낸 것이다. 따라서, 틸트가 없는 경우 및 평행광이 입사되는 경우와 비교하여 볼 때, 광효율은 대략 $\cos(\text{틸트각}) \times \cos^2(\text{수렴각}) = \cos 20^{\circ} \times \cos^2 10^{\circ}$ 로 약 91%를 가짐으로, 약 9%의 광손실이 발생하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 변구동 방식으로 구동되도록 구조가 개선된 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스를 제공하는데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스는, 기판과; 상기 기판 상에 마련된 랜딩 패드와; 상기 랜딩 패드의 양측면 각각에 마련된 한 쌍의 베이스전극과; 상호 소정 간격 이격된 채로 상기 랜딩패드 상면에 돌출 형성된 한 쌍의 제1포스트와; 상기 한 쌍의 제1포스트에 의해 지지되며, 정전인력에 의해 상기 랜딩 패드의 변 방향으로 회동가능하게 배치된 거더와; 상기 거더 상에 돌출 형성된 제2포스트와; 상기 제2포스트에 의해 지지되며, 그 일면에 조립사원 광을 조립사원하고, 상기 랜딩패드를 통해 전원을 인가받는 미러;를 포함하여 상기 베이스전극과 상기 미러 사이의 정전인력에 의해 상기 미러가 랜딩패드의 변 방향으로 회동되도록 된 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스 바이스의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<25> 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로미러 디바이스(100)는 기판(110)과, 이 기판(110) 상에 마련된 랜딩패드(113) 및 한 쌍의 베이스전극(115)과, 상기 랜딩패드(113) 상에 돌출 형성된 한 쌍의 제1포스트(131)와, 상기 베이스전극(115)의 변 방향으로 기울어짐 가능하게 배치된 거더(120)와, 상기 거더(120) 상에 돌출 형성된 제2포스트(141)와, 상기 제2포스트(141)에 의해 회동 가능하게 지지되는 미러(151)를 포함한다.

<26> 상기 한 쌍의 베이스전극(115)은 상기 랜딩패드(113)를 사이에 두고, 상기 기판(110) 상에 상호 소정 간격 이격되게 배치된다. 이 베이스전극(115)은 상기 기판(110)의 양측 변 각각의 상면에 걸쳐 소정 길이로 형성되어 있어서, 상기 미러(151)와의 상호 정

전인력 발생시, 상기 미러(151)의 양측 변 각각에 걸쳐 정전인력이 발생되도록 한다. 상기 랜딩패드(113)는 상기 한 쌍의 제1포스트(131)가 설치되는 곳으로, 상기 미러(151)에 전원을 인가하기 위한 전극을 겹친다. 따라서, 상기 베이스전극(115)과 상기 랜딩패드(113)에 인가되는 전원의 온(ON), 오프(OFF) 상태에 따라 상기 베이스전극(115)과 상기 미러(151) 사이에 상호 정전인력이 발생되며, 이 정전인력에 의해 상기 미러(151)가 회전 구동되도록 한다. 바람직하게는 상기 한 쌍의 베이스전극(115) 각각은 상기 미러(151)와 마주하는 면적이 넓도록 내측으로 돌출 형성된 돌출부(115a)를 가진다. 이에 따라 정전인력에 의한 구동력을 증가시킬 수 있다.

<27> 상기 한 쌍의 제1포스트(131)는 상호 소정 간격 이격된 채로 상기 랜딩패드(113) 상에 수직방향으로 소정 높이 돌출 형성되며, 상기 거더(120)를 지지한다. 상기 거더(120)는 정전인력에 의해 상기 랜딩 패드의 변 방향으로 회동가능하게 배치되는 것으로, 그 회전축은 상기 베이스전극(115) 길이방향과 나란한 방향으로 형성된다.

<28> 상기 거더(120)는 상기 제2포스트(141)를 지지하는 지지플레이트(121)와, 이 지지플레이트(121)를 상기 제1포스트 각각의 상면에 연결함과 아울러 상기 지지플레이트(121)를 회동 가능하게 지지하는 한 쌍의 스프링(123)을 포함한다.

<29> 상기 지지플레이트(121)는 그 측면에 상기 베이스전극(115)의 길이방향과 나란한 방향으로 돌출되는 것으로 상기 제2포스트(141)와 접촉 단부를 중심으로 점대칭되는 연결부(121a)를 구비한다. 상기 한 쌍의 스프링(123) 각각은 상기 한 쌍의 제1포스트(131) 각각의 상면과 상기 한 쌍의 연결부(121a) 각각을 연결한다. 이 스프링(123)은 상기 미러(151)와 상기 베이스전극(115) 사이의 상호 정전인력에 의해 상호 반대 방향으로 탄성을 받게 된다. 따라서, 정전인력에 의한 상기 미러(151)의 상하방향 기울어짐 발생시

상기 한 쌍의 스프링(131) 각각에는 반대 방향으로의 회전모멘트가 걸리게 된다. 또한, 기울어짐 방향이 바뀌는 경우, 상기 스프링(131)에 걸리는 회전모멘트의 방향이 바뀌게 되다. 이와 같이, 스프링(131)의 탄성력을 받는 방향이 바뀌므로, 스프링(131)의 탄성계 수 변화를 방지할 수 있다.

<30> 바람직하게는, 상기 거더(120)는 상기 지지플레이트(121)의 회동방향에 대응되는 방향으로 상기 지지플레이트(121)의 양측면에 돌출 형성된 랜딩팁(125)을 더 포함한다. 이 랜딩팁(125)은 회전 구동시 상기 랜딩패드(113)와 접촉되는 부분이 면적이 점접촉에 가깝도록 한다. 또한, 랜딩팁(125)은 상기 지지플레이트(121) 보다 얇은 두께로 형성되어, 접촉시 단부가 탄성 변형되어 완충하도록 한다. 또한, 이 랜딩팁(125)의 탄성 변형 시 탄성에너지가 축적되며, 이 탄성에너지는 구동전압이 제거되어 미러의 복원시 상기 거더(120) 및 미러(151)의 운동에너지를 환원된다. 이에 따라 미러(151)의 접착을 방지하여 접촉부의 접촉해제가 원활해지도록 한다.

<31> 상기 제2포스트(141)는 상기 지지플레이트(121)의 중앙에 소정 높이 돌출 형성되며, 상기 미러(151)의 중심을 지지한다. 상기 미러(151)는 정전인력에 의해 경사 각이 결정되며, 이에 따라 그 상부면에 입사된 광의 반사각을 변화시킨다. 여기서, 상기 제1포스트(131)의 높이는 상기 제2포스트(141)의 높이에 비해 상대적으로 낮게 형성되어 있다. 따라서, 상기 미러(151)의 구동시 상기 미러(151)의 변이 상기 베이스전극(115)에 접촉되기 이전에 상기 거더(120)가 상기 랜딩패드(113)에 접촉되도록 하여 상기 미러(151)의 접촉을 방지할 수 있다.

<32> 도 6을 참조하면, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 마이크로미러 디바이스(100)는 구동력 인가시, 베이스전극(115)과 미러(151) 사이의 정전인력에 의하

여 일 방향으로 회동되며, 일 랜딩팁(125)이 랜딩패드(113)에 접촉됨에 의하여 그 회동이 멈추게 된다. 이 경우, 광원에서 조명되어 상기 미러(151) 상면에 입사된 광이 유효 광을 사용되며, 화상표시장치의 투사렌즈(미도시)를 통하여 스크린으로 향하게 된다. 한편, 마이크로미러 디바이스(100)는 상기 구동력을 변경함으로써, 상기 미러(151)의 회동 방향을 바꾸어 줄 수 있으며, 이 때, 상기 미러(151) 상면에 조명된 후 반사된 광은 다른 경로로 진행하여 무효광이 된다.

<33> 상기한 바와 같이 구성된 마이크로미러 디바이스(100)는 화상표시장치에 채용시, 도 7에 도시된 바와 같이, 복수개 마련되며 2차원 어레이 구조로 배열된다. 이와 같이 배열된 마이크로미러 디바이스들(100)은 회전축을 중심으로 하여 변 구동된다. 이와 같이, 마이크로미러 디바이스(100)를 변 구동하는 경우, 마이크로미러 디바이스(100)에 조작되는 광을 조사하는 광원 쪽에서 바라볼 때, 사영된 마이크로미러 디바이스의 형상을 도 8에 도시된 바와 같다. 여기서, 가로축은 디포커싱 정도를 나타낸 것이고, 세로축은 상면을 나타낸 것이다.

<34> 도 8은 도 6에 예시된 바와 같이, 상기 마이크로미러 디바이스의 회동각이 20° 즉, 틸트각 20° 인 변 구동방식의 화상표시장치용 마이크로미러에 상기 광원에서 마이크로미러 디바이스로 조명되는 광이 10° 각도로 수렴 조명시를 예로 들어 나타낸 것이다. 이와 같이, 변 구동방식을 채용하는 경우는 마이크로미러 디바이스 어레이의 면적비 조정 및, 광원에서 조사되는 광의 수평 파우어와 수직 파우어비의 조정을 통하여 광손실을 줄이는 것이 가능하여, 약 98% 이상의 높은 광효율을 달성할 수 있다.

【발명의 효과】

<35> 상기한 바와 같이, 구성된 본 발명에 따른 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스

는 거더의 회전모멘트를 이용하여 미러를 회동시킴에 의해 광의 진행경로를 결정하므로 투사렌즈 등의 광학계의 광학적 배치가 용이하다. 또한, 마이크로미러 디바이스가 변 방향 구동되므로, 마이크로미러 디바이스 어레이의 면적비 조정 및 조명광의 수평/수직 파위비 조정이 가능하여, 대략 98% 이상의 높은 광효율을 얻을 수 있다는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판과;

상기 기판 상에 마련된 랜딩 패드와;

상기 랜딩 패드의 양측면 각각에 마련된 한 쌍의 베이스전극과;

상호 소정 간격 이격된 채로 상기 랜딩패드 상면에 돌출 형성된 한 쌍의 제1포스트와;

상기 한 쌍의 제1포스트에 의해 지지되며, 정전인력에 의해 상기 베이스전극의 변방향으로 회동가능하게 배치된 거더와;

상기 거더 상에 돌출 형성된 제2포스트와;

상기 제2포스트에 의해 지지되며, 그 일면에 입사된 광을 반사시키고 상기 랜딩패드를 통해 전원을 인가받는 미러;를 포함하여 상기 베이스전극과 상기 미러 사이의 정전인력에 의해 상기 미러가 랜딩패드의 변 방향으로 회동되도록 된 것을 특징으로 하는 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 제1포스트의 높이가 상기 제2포스트의 높이에 비해 상대적으로 낮게 형성되어, 상기 미러의 구동시 상기 미러의 변이 상기 베이스전극에 접촉되기 이전에 상기 거더가 상기 랜딩패드에 접촉되도록 하여 상기 미러의 접촉을 방지할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 거더는,
상기 제2포스트를 지지하는 것으로, 상기 지지부의 측면에 상기 베이스전극의 길
이방향과 나란한 방향으로 돌출되며 상기 제2포스트를 중심으로 점대칭되는 연결부를 구
비한 지지플레이트와;

상기 한 쌍의 제1포스트 각각의 상면과 상기 한 쌍의 연결부 각각을 연결하며 상기
미러와 상기 전극 사이의 상호 정전인력에 의해 상호 반대 방향으로 탄성변형되는 한쌍
의 스프링;을 포함하여 정전인력에 의한 상기 미러의 상하방향 기울어짐 발생시 상기 한
쌍의 스프링 각각에 반대방향으로의 회전모멘트가 걸리는 것을 특징으로 하는 화상표시
장치용 마이크로미러 디바이스.

【청구항 4】

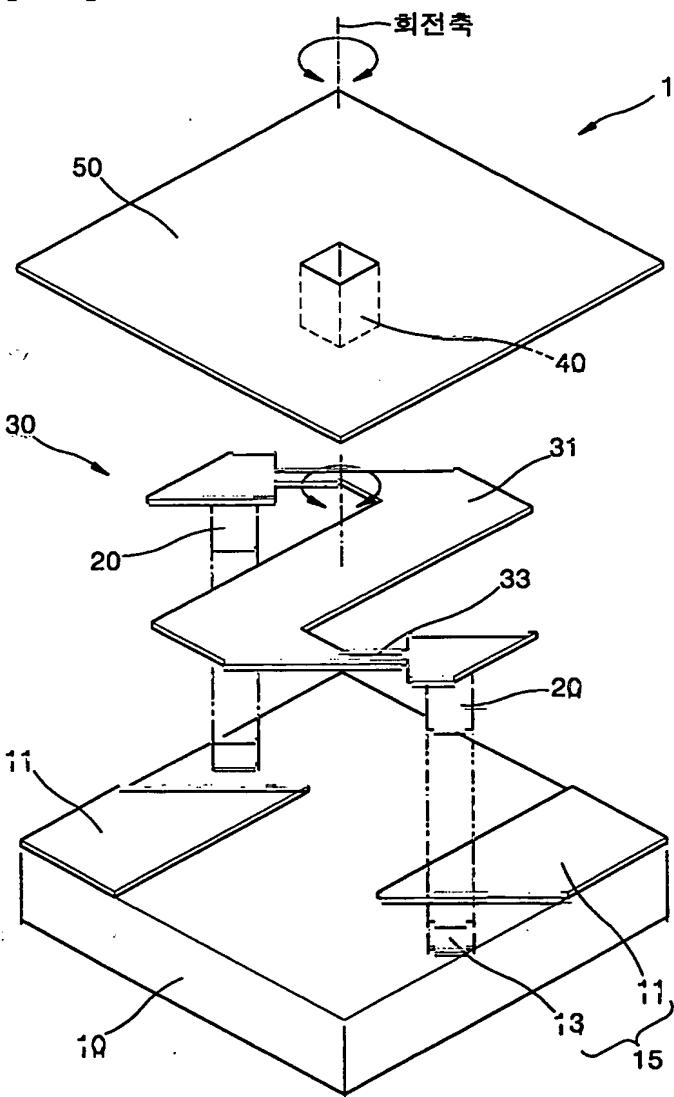
제3항에 있어서, 상기 거더는,
상기 지지플레이트의 회동방향에 대응되는 방향으로 상기 지지플레이트 양측면에
돌출 형성된 것으로, 회동시 상기 랜딩 패드에 접촉되는 랜딩팁;을 더 포함하는 것을 특
징으로 하는 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스.

【청구항 5】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 한 쌍의 베이스전극 각각은,
상기 거더와 마주하는 면적이 넓도록 내측으로 돌출 형성된 돌출부를 가지는 것을
특징으로 하는 화상표시장치용 마이크로미러 디바이스.

【도면】

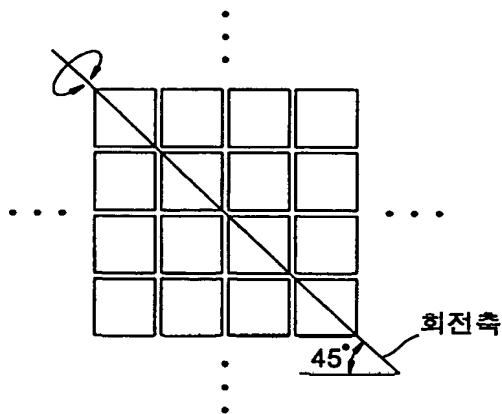
【도 1】



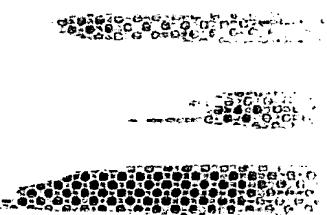
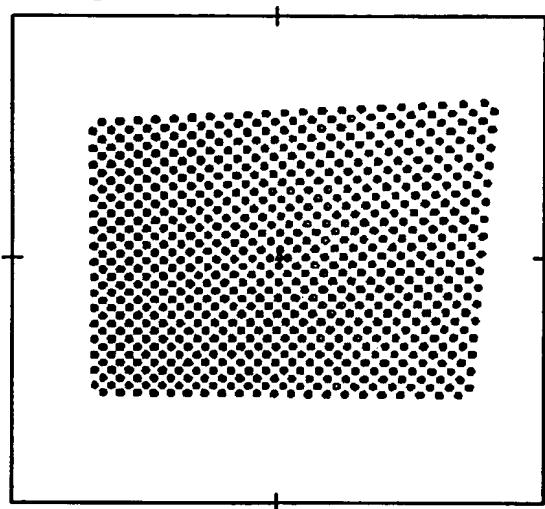
1020000023270

2000/6/1

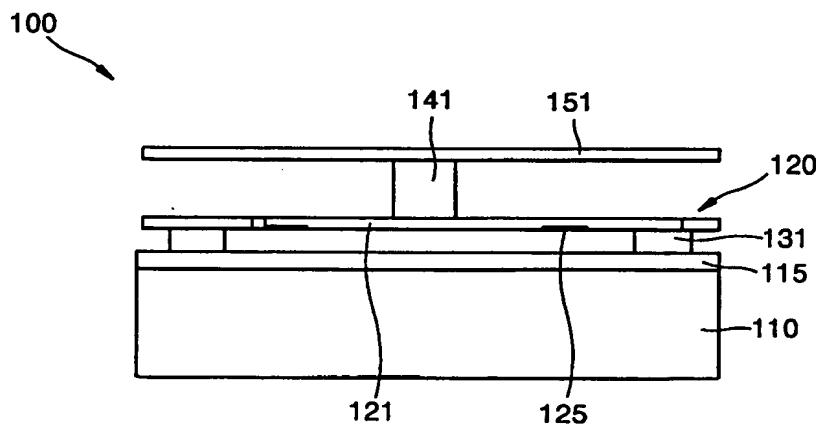
【도 2】



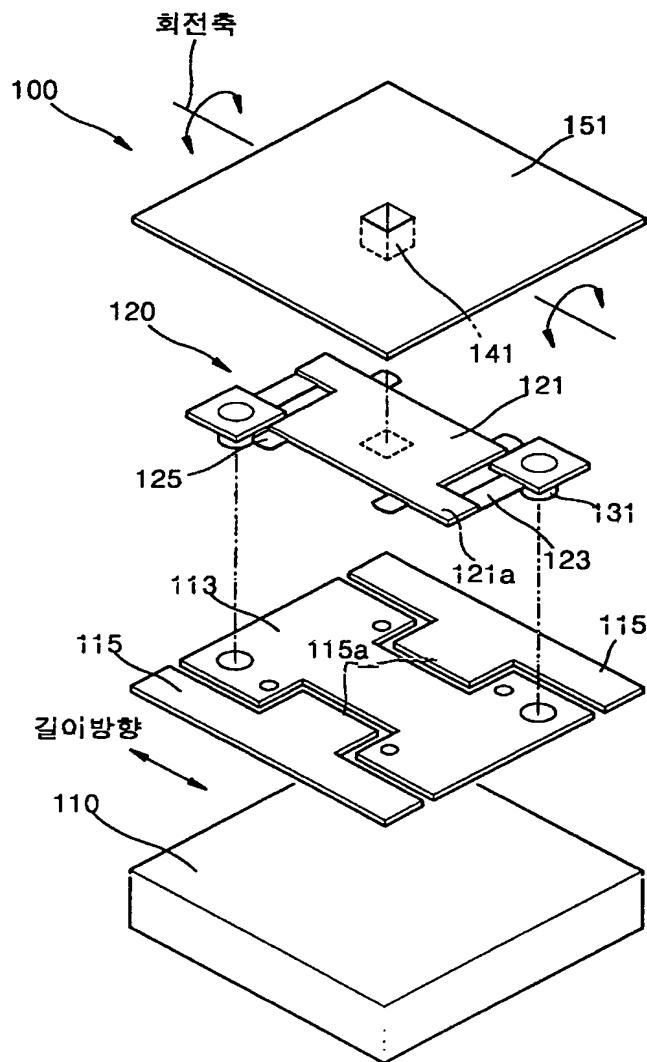
【도 3】



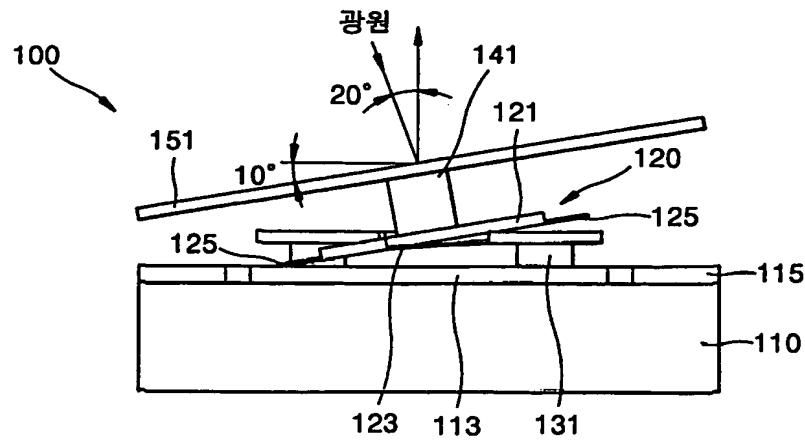
【도 4】



【도 5】



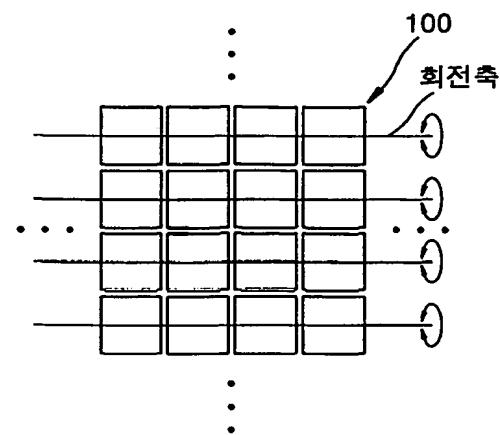
【도 6】



1020000023270

2000/6/1

【도 7】



【도 8】

